(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－174834
（P2001－174834A）
(43)公開日　平成13年６月29日(2001.6.29)

(51)Int.Cl.'		識別記号	Ｆ Ｉ			テーマコード'(参考)
Ｇ０２Ｆ	1/1339	５０５	Ｇ０２Ｆ	1/1339	５０５	２Ｈ０８８
	1/13	１０１		1/13	１０１	２Ｈ０８９
Ｇ０９Ｆ	9/00	３４３	Ｇ０９Ｆ	9/00	３４３Ｚ	５Ｇ４３５

審査請求　未請求　請求項の数６　ＯＬ　（全７頁）

(21)出願番号　特願平11－361245

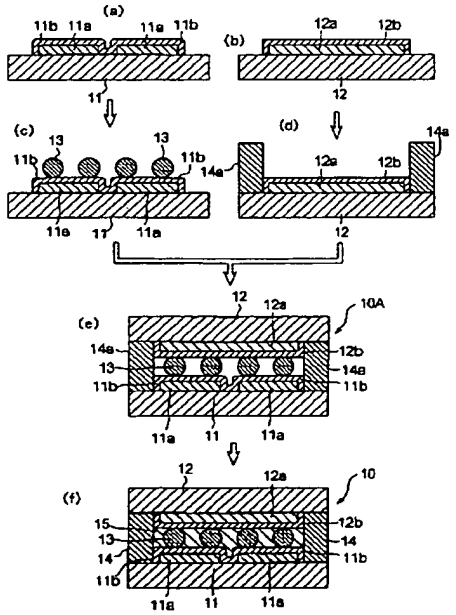
(22)出願日　平成11年12月20日(1999.12.20)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(72)発明者　百瀬　洋一
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(74)代理人　100093388
弁理士　鈴木　喜三郎　（外２名）

Ｆターム(参考)　2H088 FA03 FA10 FA22 FA29 HA01
HA03 HA08 MA20
2H089 NA09 NA25 NA40 NA50 NA58
QA16 TA01 TA04 TA09
5G435 AA14 BB12 EE33 FF00 HH12
HH14 KK05 LL07 LL09 LL10

(54)【発明の名称】　液晶装置の製造方法

(57)【要約】
【課題】　液晶セルのシール材の硬化工程において、シール材に穴や貫通孔が形成されるのを防止し、信頼性の高い液晶装置の製造方法を提供する。
【解決手段】　プラスチックフィルム基板１１、１２上に透明電極１１ａ、１２ａと配向膜１１ｂ、１２ｂを形成した後、基板１２の周縁部にシール材１４ａを印刷し、シール材１４ａを介して基板１１、１２を貼着し、液晶セル１０Ａを作製する。基板１２はシール材１４ａを印刷する直前に、基板１１は配向膜１１ｂを形成し、洗浄を行ってから基板１１、１２を貼着するまでの間に、基板内に内包される空気を除去する脱泡処理を施す。脱泡処理は基板１１、１２を真空中に放置することにより行われ、基板を１．３３ｋＰａ以下の真空中に１０分間以上、好ましくは１３．３Ｐａ以下の真空中に１時間以上放置することにより行われることが望ましく、６０℃以上に加熱しながら行われることがさらに望ましい。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　互いに対向する内側表面に透明電極と配向膜とを少なくとも具備した２枚の基板を、一方の基板の周縁部に印刷されたシール材を介して所定の間隔で貼着させることにより、液晶セルを作製するに際して、前記シール材を印刷する前に、前記シール材を印刷する側の前記基板を真空中に放置することにより、該基板に内包される空気を除去する脱泡処理を施すことを特徴とする、液晶装置の製造方法。

【請求項２】　互いに対向する内側表面に透明電極と配向膜とを少なくとも具備した２枚の基板を、一方の基板の周縁部に印刷されたシール材を介して所定の間隔で貼着させることにより、液晶セルを作製するに際して、前記基板上に配向膜を形成し、洗浄を行ってから、前記２枚の基板を貼着するまでの間に、前記シール材を印刷する側の前記基板と対向する前記基板を真空中に放置することにより、該基板に内包される空気を除去する脱泡処理を施すことを特徴とする、液晶装置の製造方法。

【請求項３】　請求項１又は請求項２記載の液晶装置の製造方法において、前記基板として、ポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルフォン系、あるいはポリエチレンテレフタレート等の有機高分子の基材フィルムの少なくとも片面に、１層以上の保護層が積層されてなるものを用いることを特徴とする、液晶装置の製造方法。

【請求項４】　請求項１から請求項３までのいずれか１項記載の液晶装置の製造方法において、前記基板を１．３３ｋＰａ以下の真空中に１０分間以上放置することにより前記脱泡処理を施すことを特徴とする、液晶装置の製造方法。

【請求項５】　請求項１から請求項３までのいずれか１項記載の液晶装置の製造方法において、前記基板を１３．３Ｐａ以下の真空中に１時間以上放置することにより前記脱泡処理を施すことを特徴とする、液晶装置の製造方法。

【請求項６】　請求項１から請求項５までのいずれか１項記載の液晶装置の製造方法において、前記基板を６０℃以上に加熱しながら前記脱泡処理を行うことを特徴とする、液晶装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶装置の製造方法に関わり、特に、基板を貼着するためのシール材を形成する技術に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】図４に一般の単純マトリックスタイプの液晶セル１００の概略断面図を示し、この液晶セルの構造を簡単に説明する。

【０００３】図４に示すように、基板１０１と対向基板１０２とをそれぞれの基板の周縁部においてシール材１

2

０４を介して所定間隔で貼着し、基板１０１、対向基板１０２間に液晶層１０５を封入することにより液晶セル１００は形成される。基板１０１と対向基板１０２の内面上にはそれぞれ透明電極１０１ａ、１０２ａが形成され、透明電極１０１ａ、１０２ａを形成した基板１０１、１０２の内面上にはさらに液晶を配向させるための配向膜１０１ｂ、１０２ｂが形成されている。また、基板１０１及び対向基板１０２の間の距離（セル厚）を一定に保つためのガラスやプラスチック、セラミックなどから形成される球状のスペーサー１０３が基板１０１、対向基板１０２間に配置されている。液晶セル１００の裏表に偏光板、位相差板などが取り付けられ、液晶装置が製造される。

【０００４】シール材１０４を用いて基板１０１、１０２を接着する方法として、基板１０１と対向基板１０２の周縁部間にエポキシ系などの熱硬化性接着剤を塗布した後、接着剤を塗布した基板１０１、１０２を上下に重ねて圧着した状態で、全体を高温炉に入れて１２０～１６０℃で加熱を行い、接着剤を硬化させる方法が一般的に行われている。

【０００５】上記のように作製される液晶装置は携帯電話などの電子機器に備えられるが、近年、急速に小型軽量化が進行するに伴い、軽くて薄い基板としてプラスチックフィルム基板が用いられるようになっている。図５に代表的なプラスチックフィルム基板２００の構造を示す概略断面図を示す。プラスチックフィルム基板２００はポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルフォン系、ポリエチレンテレフタレート等の有機高分子材料から形成される厚さ０．２ｍｍ以下のプラスチックフィルム２００ａを基材とし、その表面及び裏面上に二酸化ケイ素などからなるガスバリア層２００ｂが形成され、ガスバリア層２００ｂの表面上に強度を確保するための保護層２００ｃが形成されている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のプラスチックフィルム２００ａは多孔質であるため、プラスチックフィルム基板２００には空気が内包されている。また、ガスバリア層２００ｂにはピンホールが存在する。液晶セル１００を製造するためにシール材１０４を硬化する工程において、加熱処理を行うが、このときプラスチックフィルム２００ａに内包されている空気がガスバリア層２００ｂのピンホールを通過し、プラスチック基板２００の表面に出てきて発泡するため、粘度の低い未硬化のシール材１０４の内部に穴が形成されるという問題点がある。さらに発泡が進行すると、未硬化のシール材１０４の端部まで、発泡した気泡が到達し、気泡が通過した場所に貫通孔が形成されるという問題点がある。

【０００７】シール材１０４に貫通孔が形成されると、シール材１０４の内側に封入された液晶層１０５が外部

へ漏れたり、外部から液晶層１０５に水などの異物が混入するため、液晶装置の性能が悪化する。また、シール材１０４の内部に穴が形成されると、その部分はシール材が薄くなるため、シール材の強度が部分的に低下し、液晶層１０５が外部に漏れやすくなり、また外部から水などの異物が混入しやすくなるおそれがある。

【０００８】ここで、加熱温度に対する熱硬化性接着剤の硬化特性と基板の発泡特性について説明する。図６(a)には一般の熱硬化性接着剤の粘度と加熱温度の関係を示す。図６(a)に示すように、熱硬化性接着剤の粘度は加熱温度の上昇と共に比例して上昇する。すなわち、熱硬化性接着剤は加熱温度の上昇に比例して硬化する。また、図６(b)には熱硬化性接着剤の硬化速度と加熱温度の関係を示す。図６(b)に示すように、熱硬化性接着剤の硬化速度は加熱温度が接着剤のガラス転移温度Ｔｇの近辺になると急激に加速される。

【０００９】また、図６(c)には一般のプラスチックフィルム基板の発泡量と加熱温度の関係を示す。図６(c)に示すように、ある所定の温度（発泡開始温度）Ｔａ以下では発泡は起こらないが、発泡開始温度Ｔａを超えたところで、発泡は開始され、温度上昇に伴い緩やかに発泡量が増加した後、急激に発泡量は増加する。発泡開始温度Ｔａは通常、６０～７０℃付近である。

【００１０】通常、接着剤のガラス転移温度Ｔｇはプラスチックフィルム基板の発泡開始温度Ｔａよりも高いため、接着剤が硬化される前、すなわち粘度が低く、柔らかい状態の時に発泡が開始されるので、シール材に穴や貫通孔が形成されることが問題になっている。

【００１１】そこで、本発明は上記の問題を解決し、シール材の硬化工程において、シール材に穴や貫通孔が形成されるのを防止し、信頼性の高い液晶装置の製造方法を提供することを目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明が講じた手段は、互いに対向する内側表面に透明電極と配向膜とを少なくとも具備した２枚の基板を、一方の基板の周縁部に印刷されたシール材を介して所定の間隔で貼着させることにより、液晶セルを作製するに際して、前記シール材を印刷する直前に、前記シール材を印刷する側の前記基板を真空中に放置することにより、該基板に内包される空気を除去する脱泡処理を施すことを特徴とする。

【００１３】また、互いに対向する内側表面に透明電極と配向膜とを少なくとも具備した２枚の基板を、一方の基板の周縁部に印刷されたシール材を介して所定の間隔で貼着させることにより、液晶セルを作製するに際して、前記基板上に配向膜を形成し、洗浄を行ってから、前記２枚の基板を貼着するまでの間に、前記シール材を印刷する側の前記基板と対向する前記基板を真空中に放置することにより、該基板に内包される空気を除去する脱泡処理を施すことを特徴とする。

【００１４】前記基板としてポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルフォン系、あるいはポリエチレンテレフタレート等の有機高分子の基材フィルムの少なくとも片面に、１層以上の保護層が積層されてなるものを用いることを特徴とする。

【００１５】また、前記脱泡処理は、前記基板を１．３３ｋＰａ以下の真空中に１０分間以上放置することにより行われることが望ましく、さらに好ましくは前記基板を１３．３Ｐａ以下の真空中に１時間以上放置することにより行われることが望ましい。また、さらに好ましくは前記脱泡処理は６０℃以上に加熱しながら行われることが望ましい。

【００１６】以上の手段によれば、シール材を印刷する側の基板はシール材を印刷する直前に、シール材を印刷する側の基板と対向する基板は配向膜を形成し、洗浄を行ってから、２枚の基板を貼着するまでの間に、基板を真空中に放置することにより脱泡処理を施すことにより、シール材の硬化工程において、基板からの発泡を防止できるため、シール材に穴や貫通孔が形成されるのを防止し、信頼性の高い液晶装置を提供することができる。

【００１７】

【発明の実施の形態】図１に本発明に係る実施形態の単純マトリックスタイプの液晶装置１０の製造方法を示す工程図を示し、説明する。

【００１８】図１(a)、(b)に示すように、基板１１と対向基板１２の表面上にそれぞれ透明電極１１ａ、１２ａを形成し、次いで液晶を配向させるための配向膜１１ｂ、１２ｂを形成する。基板１１及び対向基板１２として、ポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルフォン系、あるいはポリエチレンテレフタレート等の有機高分子の基材フィルムの少なくとも片面に、１層以上の保護層が積層された厚さ０．２ｍｍ以下のプラスチックフィルム基板を用いる。また、図面上では簡略化のために２本の１１ａ、１本の１２ａのみを示しているが、実際の液晶装置として必要な画素数に合わせた数（例えば、数１０本～数１０００本）の１１ａ、１２ａを形成するものとする。

【００１９】その後、基板１１、対向基板１２の洗浄を行い、次いで、基板１１、対向基板１２を真空中に放置することにより脱泡処理を行う。このとき、基板１１、対向基板１２を１．３３ｋＰａ以下の真空中に１０分間以上、さらに好ましくは１３．３Ｐａ以下の真空中に１時間以上放置することが望ましい。また、６０℃以上に加熱しながら脱泡処理を行うとさらに効果的である。

【００２０】次に、図１(c)に示すように、配向膜１１ｂを形成した基板１１の表面上にガラスやプラスチック、セラミックなどから形成される球状のスペーサー１３を散布する。また、図１(d)に示すように、配向膜１

２ｂを形成した対向基板１２の周縁部にはエポキシ系などの熱硬化性接着剤を印刷し、未硬化のシール材１４ａを形成する。このとき、必要に応じて、シール材１４ａを約６０℃で１０～２０分程度加熱し、仮焼成（プレベイク）を行う。

【００２１】次に、図１(e)に示すように、基板１１、対向基板１２をスペーサー１３、未硬化のシール材１４ａを介して配向膜１１ｂ、１２ｂが互いに対向するように貼着し、液晶セル１０Ａを形成する。その後、図１(f)に示すように、液晶セル１０Ａを上下に加圧した状態で、約１２０℃で３時間程度加熱を行い、シール材１４ａを硬化することによりシール材１４を形成する。また、液晶セル１０Ａの内部に液晶を注入することにより液晶層１５を形成し、図示では省略しているが、液晶セル１０Ａの裏表に偏光板、位相差板などを取り付け、液晶装置１０を作製する。

【００２２】本実施形態において、シール材１４ａを印刷する対向基板１２の脱泡処理はシール材１４ａを印刷する直前に行われることが望ましい。また、対向基板１２の脱泡処理を行ってから５時間以内に基板１１と対向基板１２を貼着し、シール材１４ａの硬化を行うことが望ましい。対向基板１２の脱泡処理を行ってから、シール材１４ａを硬化するまでの時間が長いと、対向基板１２の内部に空気が再混入し、シール材１４ａの硬化工程において、発泡する可能性があるためである。

【００２３】また、本実施形態において、基板１１の脱泡処理は、基板洗浄後に行われているが、これに限らず、基板洗浄後から基板１１と対向基板１２を貼着するまでの間であればいつ行われても良い。ただし、基板１１の脱泡処理を行ってから、５時間以内に基板１１と対向基板１２を貼着し、シール材１４ａの硬化を行うことが望ましい。基板１１の脱泡処理を行ってから、シール材１４ａを硬化するまでの時間が長いと、基板１１の内部に空気が再混入し、シール材１４ａの硬化工程において、発泡する可能性があるためである。

【００２４】また、本実施形態においては単純マトリックスタイプの液晶装置について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、基板としてポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルフォン系あるいはポリエチレンテレフタレート等の有機高分子を用いたＭＩＭ（Metal-Insulator-Metal）に代表される２端子型素子やＴＦＴ（Thin-Film Transistor）に代表される３端子型素子を用いるアクティブマトリックスタイプの液晶装置にも適用することができ、互いに対向する内表面に透明電極と配向膜とを少なくとも具備した液晶装置であればいかなる液晶装置にも適用することができる。

【００２５】本発明によれば、プラスチックフィルム基板の脱泡処理を施すことにより、液晶装置のシール材の硬化工程において、シール材に穴や貫通孔が形成されるのを防止し、信頼性の高い液晶装置を得ることができる。

【００２６】次に、前記の実施形態により製造された液晶装置１０を備えた電子機器の具体例について説明する。

【００２７】図２(a)は携帯電話の一例を示した斜視図である。図２(a)において、２００は携帯電話本体を示し、２０１は前記の液晶装置１０を備えた液晶表示部を示している。

【００２８】図２(b)はワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図２(b)において、３００は情報処理装置、３０１はキーボードなどの入力部、３０３は情報処理本体、３０２は前記の液晶装置１０を備えた液晶表示部を示している。

【００２９】図２(c)は腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図２(c)において、４００は時計本体を示し、４０１は前記の液晶装置１０を備えた液晶表示部を示している。

【００３０】図２(a)～(c)に示すそれぞれの電子機器は、前記の液晶装置１０を備えたものであるので、信頼性の高いものとなる。

【００３１】

【実施例】（実施例１）ポリエーテルサルフォン系プラスチックフィルム基板を用い、透明電極と配向膜を形成し、洗浄を行った後、２５℃で、３．９９Ｐａ～１３．３ｋＰａの範囲の種々の真空度に５～６０分間の範囲の種々の時間放置し、脱泡処理を行った。その後、実施形態に示すように液晶セルの作製を行った。それぞれの脱泡条件において、得られた１００個の液晶セルのシール材を観察し、一箇所でも穴や貫通孔が形成されている液晶セルの発生率（不良品発生率）を算出し、得られた結果を表１に示す。

【００３２】

【表１】

7 8

		真空度[Pa]					
		13.3K	3.99K	1.33K	39.9	13.3	3.99
処	5	100%	100%	82%	56%	43%	28%
理	10	100%	59%	19%	12%	5%	3%
時	30	84%	40%	15%	7%	3%	2%
間	50	71%	34%	9%	4%	2%	1%
[min]	60	62%	23%	3%	2%	0%	0%

発生率が約２０％以下であれば良品と考えられ、１．３３ｋＰａ以下に１０分間以上放置することにより、良品を得ることができた。また、１３．３Ｐａ以下に６０分間以上放置することにより、プラスチックフィルム基板の脱泡は完全に行われ、シール材に穴が形成された液晶セルは全くなかった。

【００３３】（実施例２）ポリエーテルサルフォン系プラスチックフィルム基板を用い、透明電極と配向膜を形成し、洗浄を行った後、６０℃で、３．９９Ｐａ～１＊３．３ｋＰａの範囲の種々の真空度に５～６０分間の範囲の種々の時間放置し、脱泡処理を行った。その後、実施形態に示すように液晶セルの作製を行った。それぞれの脱泡条件において、得られた１００個の液晶セルのシール材を観察し、一箇所でも穴や貫通孔が形成されている液晶セルの発生率（不良品発生率）を算出し、得られた結果を表２に示す。

【００３４】

【表２】

		真空度[Pa]					
		13.3K	3.99K	1.33K	39.9	13.3	3.99
処	5	100%	92%	67%	38%	25%	19%
理	10	89%	36%	9%	5%	3%	2%
時	30	74%	30%	2%	1%	0%	0%
間	50	56%	23%	1%	0%	0%	0%
[min]	60	34%	18%	0%	0%	0%	0%

実施例１と同様、発生率が約２０％以下であれば良品と考えられ、３．９９ｋＰａに６０分間以上、１３．３Ｐａ～１．３３ｋＰａに１０分間以上、３．９９Ｐａに５分間以上、放置することにより、良品を得ることができた。また、１．３３ｋＰａに６０分間以上、３９．９Ｐａに５０分間以上、１３．３Ｐａ以下に３０分間以上放置することにより、プラスチックフィルム基板の脱泡は完全に行われ、シール材に穴が形成された液晶セルは全くなかった。

【００３５】（実施例３）ポリエーテルサルフォン系プラスチックフィルム基板を用い、透明電極と配向膜を形成し、洗浄を行った後、２５～７５℃の範囲の種々の温度で、１．３３ｋＰａの真空度に１０分間放置し、脱泡処理を行った。その後、実施形態に示すように液晶セルの作製を行った。それぞれの脱泡条件において、得られた１００個の液晶セルのシール材を観察し、一箇所でも穴や貫通孔が形成されている液晶セルの発生率（不良品発生率）を算出し、得られた処理温度と不良品発生率の関係を図３に示す。

【００３６】図３に示すように、処理温度が高いほど、不良品発生率は低下し、特に６０℃以上で処理することにより急激に不良品発生率は低下することが示唆された。

【００３７】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、シール材を印刷する側の基板はシール材を印刷する直前に、シール材を印刷する側の基板と対向する基板は配向膜を形成し、洗浄を行ってから、シール材を介して２枚の基板を貼着するまでの間に、基板を真空中に放置することにより脱泡処理を施すことにより、シール材の硬化工程においてシール材に穴や貫通孔が形成されるのを防止し、信頼性の高い液晶装置の製造方法を提供することができる。脱泡処理は１．３３ｋＰａ以下の真空中に１０分間以上放置することにより行われることが望ましく、さらに好ましくは１３．３Ｐａ以下の真空中に１時間以上放置することにより行われることが望ましい。さらに好ましくは６０℃以上に加熱しながら脱泡処理を行うことが望ましい。

9

【図面の簡単な説明】

【図１】　図１は本発明に係る実施形態の液晶装置の製造方法を示す工程図である。

【図２】　図２(a)は上記実施形態により製造された液晶装置を備えた携帯電話の一例を示す図、図２(b)は上記実施形態により製造された液晶装置を備えた携帯型情報処理装置の一例を示す図、図２(c)は上記実施形態により製造された液晶装置を備えた腕時計型電子機器の一例を示す図である。

【図３】　図３は本発明に係る実施例において、処理温度と不良品発生率の関係を示す図である。

【図４】　図４は一般の単純マトリックスタイプの液晶セルを示す概略断面図である。

【図５】　図５は代表的なプラスチックフィルム基板の構造を示す概略断面図である。

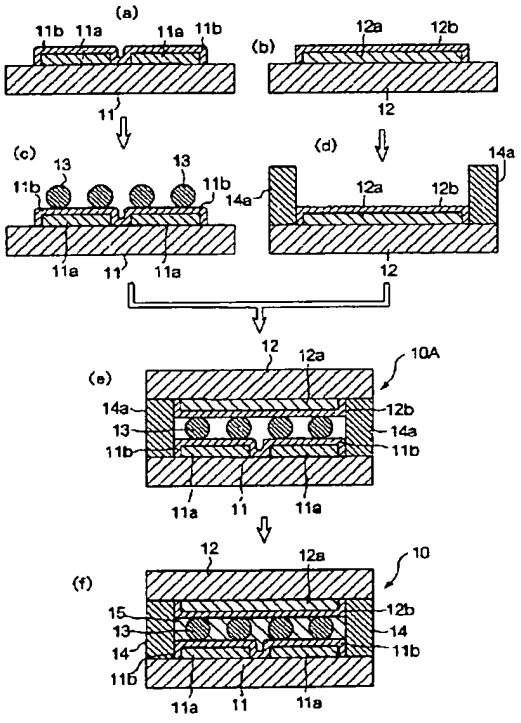
【図６】　図６(a)は一般の熱硬化性接着剤の粘度と加＊熱温度の関係を示す図、図６(b)は一般の熱硬化性接着剤の硬化速度と加熱温度の関係を示す図、図６(c)は一般のプラスチックフィルム基板の発泡量と加熱温度の関係を示す図である。

10

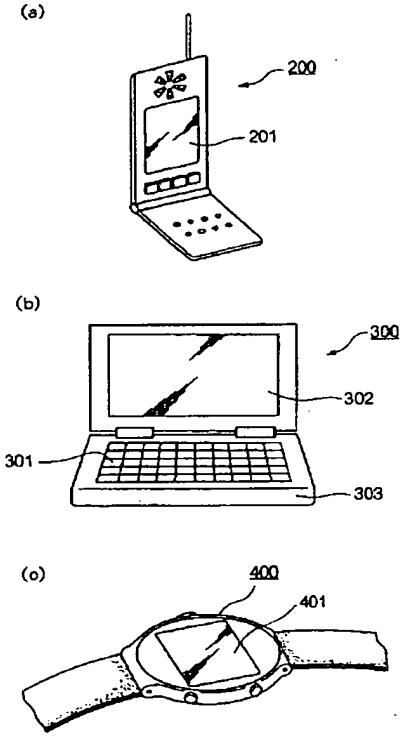
【符号の説明】

１０	液晶装置
１０Ａ	液晶セル
１１	基板
１２	対向基板
１１ａ、１２ａ	透明電極
１１ｂ、１２ｂ	配向膜
１３	スペーサー
１４	シール材
１４ａ	未硬化のシール材
１５	液晶層

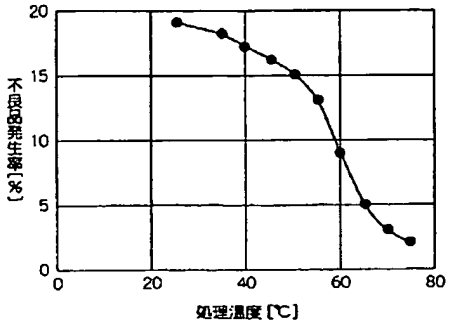
【図１】



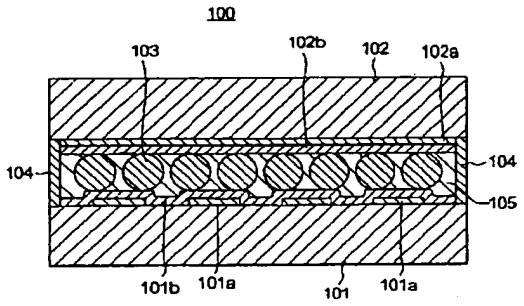
【図２】



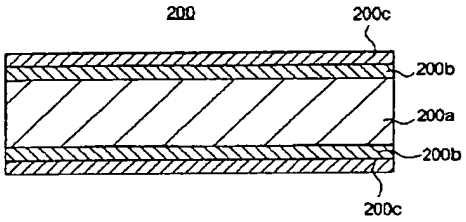
【図３】


20
15
10
5
0
0
20
40
60
80
処理温度[℃]

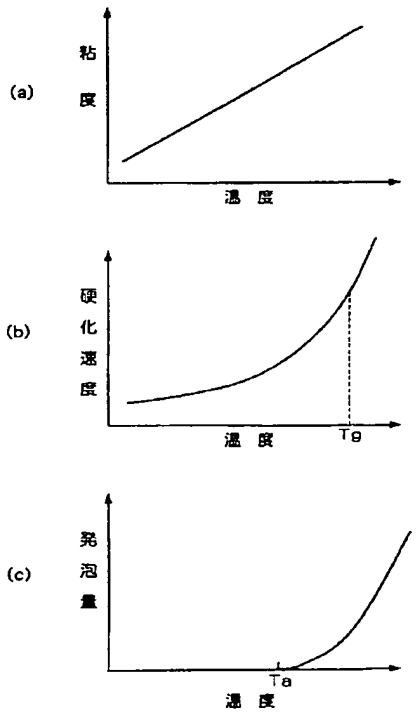
【図４】


100
103
102b
102
102a
104
104
105
101b
101a
101
101a

【図５】


200
200c
200b
200a
200b
200c

【図６】


(a)
粘度
温度
(b)
硬化速度
温度
Tg
(c)
発泡量
温度
Ta